

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-164706

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl.

B41J 2/205

B41J 2/21

B41J 2/135

(21)Application number : 07-327207

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 15.12.1995

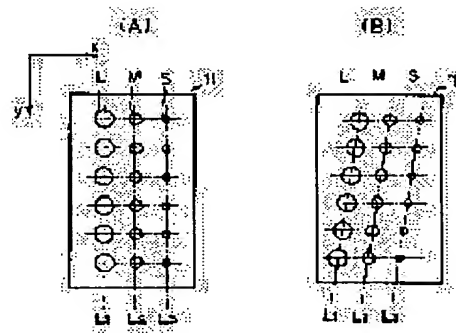
(72)Inventor : MURAYAMA NOBORU

## (54) INK JET HEAD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate the doubled ejection of an ink droplet and enable a multivalued (gradated) recording process to be performed in a single round of main scan with a clear gradated image visualization.

**SOLUTION:** A recording head 11 consists of a many arrays (L1, L2, L3) of nozzle groups with a varying nozzle diameter arranged diagonally or obliquely with the scan direction (X direction) of the recording head 11. Dots of different sizes are formed on the same spot of a printing paper in a single round of head scan by exclusively driving nozzles of different diameters (L, M, S) from the many nozzle arrays.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] This recording head is an ink jet printer characterized by forming the point that have the nozzle group of two or more trains from which the diameter of a nozzle differs in the recording head for ink jet printers in the scanning direction of this recording head, a rectangular cross, or the direction of slant, drive exclusively the nozzle from which the diameter of a nozzle differs from two or more nozzle trains in the same position of a print form, and dot sizes differ in the same position, by one head scan.

[Claim 2] This recording head is an ink jet printer both characterized by the thing which have the nozzle group of two or more trains from which the diameter of a nozzle differs in the recording head for ink jet printers in the scanning direction of this recording head, a rectangular cross, or the direction of slant, and for which only the number of the color types of ink has a recording head in the main scanning direction of this recording head.

[Claim 3] It is the ink-jet head characterized by only the number of the color types of ink having the aforementioned recording head in the main scanning direction of this recording head while this recording head has the nozzle group equal to the number of the color types of ink which \*\*\*\*\* for the equal train of the diameter of a nozzle in the recording head for ink jet printers in the scanning direction of this recording head, a rectangular cross, or the direction of slant.

[Claim 4] The ink jet printer according to claim 1 or 2 characterized by driving exclusively the nozzle of a path which is different in the same printing position to the ink kind of the same color.

[Claim 5] The ink-jet print according to claim 1 or 2 characterized by having a nozzle train over black ink and making the nozzle to this black ink into a single tier.

[Claim 6] The ink jet printer according to claim 1 or 2 characterized by arranging each recording head alternately while shifting a nozzle train up and down for every recording head.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to an ink jet printer, more in a detail in the ink-jet recording device which performs multiple-value record, multiple-value record of one line is enabled by horizontal scanning with a single ink-jet head, and it is made not to make an overprint a single record position (in color record, although the overprint between colors carries out). The overprint about a single color aims at improvement in the visibility of gradation nature while aiming at improvement in the mind of not carrying out, and recording rate.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 6 is an important section outline perspective diagram for explaining an example of the ink jet printer of the conventional on-demand serial print form. The carriage with which 11 carried the ink-jet injection head (recording head) among drawing, and 12 carried the recording head 1. They are the recording paper and the conveyance roller with which the guide rod to which 13 makes this carriage 2 reciprocate to main scanning direction (the direction of X), and 14 convey the recording paper 14 to 15, and 16 convey it in the direction of vertical scanning (the direction of Y). In the recording paper 14 of a recording head 11, and the field which countered, as everyone knows As shown in drawing 7, the ink-jet injection nozzles 11, 12, --, in for one-line record are arranged in the conveyance direction (the direction of Y of the direction of vertical scanning) of the recording paper 14. Scanning this recording head 11 to main scanning direction (the direction of X), an ink drop is injected more nearly alternatively than each nozzle, record of one line is performed, subsequently to main scanning direction, the recording paper 14 is moved above by one line, and following one line is recorded. In addition, the example at the time of carrying out horizontal scanning of the recording head 11 to drawing 7, and recording the character A on it is shown.

[0003] Drawing 8 is drawing showing an example in the case of performing gradation record using the ink jet printer like \*\*\*. in the case of the example of illustration, the ink-jet head 11 Record of one line is performed using the large nozzle train of the diameter of a nozzle the bottom, the nozzle for three lines changes and arranges the diameter of a nozzle in the direction of vertical scanning (the direction of Y) for every one line at a single tier -- having -- \*\*\* -- for example, L and the mark -- subsequently Record of one line is performed using the nozzle train of the medium of the diameter of a nozzle the bottom, a recording head or the recording paper -- the direction of vertical scanning -- one line -- moving -- M and the mark -- subsequently A recording head or the recording paper is again moved by one line, shortly it is made to perform record which has a total of eight kinds of gradation level of smallness + size, inside + size, and + size in smallness + by performing record of one line using S and the inscribed small nozzle train of the diameter of a nozzle, and scanning 3 times to main scanning direction by this among size and smallness + into smallness.

[0004] Drawing 9 constitutes recording heads 11L, 11M, and 11S by using as an exception object the nozzle train of L, M, and S shown in drawing 8 in this case, respectively, and like illustration of these, it is drawing showing other examples in the case of performing gradation record, and it is [ arranged in parallel with main scanning direction and ] made to perform record of one line

by one horizontal scanning.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although it \*\* and eight gradation can be recorded by one horizontal scanning according to the conventional technology shown in drawing 9 and it is very effective, for that, the overprint of 2 times or 3 times, and the multiple-times ink must be carried out to 1 pixel (the same position), and gradation nature does not necessarily appear vividly. For example, it is hard to obtain the gradation corresponding to the amount of a sum total ink drop by the case where the overprint of the ink drop of smallness (S) and the ink drop of size (L) is carried out, the case where the overprint of the ink drop of (M) and the ink drop of size (L) is carried out inside, and the case where the overprint of (M) and the ink drop of size (L) is further carried out into smallness (S).

[0006] this invention -- the overprint of the ink drop like \*\*\*\* -- losing -- moreover -- one horizontal scanning -- multiple-value (gradation) record -- it can do -- in addition -- and it is made for the purpose of offering the ink jet printer which can express gradation vividly

[0007]

[Means for Solving the Problem] For invention of a claim 1, this recording head is having formed the point having had the nozzle group of two or more trains from which the diameter of a nozzle differs in the recording head for ink jet printers in the scanning direction of this recording head, a rectangular cross, or the direction of slant, having driven exclusively the nozzle from which the diameter of a nozzle differs from two or more nozzle trains in the same position of a print form, and dot sizes' having differed in the same position, by one head scan.

[0008] In the recording head for ink jet printers, as for invention of a claim 2, this recording head is both characterized by the thing for which the diameter of a nozzle has the nozzle group of different two or more trains in the scanning direction of this recording head, a rectangular cross, or the direction of slant and for which only the number of the color types of ink has a recording head in the main scanning direction of this recording head.

[0009] While invention of a claim 3 has the nozzle group equal to the number of the color types of ink which \*\*\*\*\* for a train with the diameter of a nozzle equal [ this recording head ] in the recording head for ink jet printers in the scanning direction of this recording head, a rectangular cross, or the direction of slant, it is characterized by only the number of the color types of ink having the aforementioned recording head in the main scanning direction of this recording head.

[0010] Invention of a claim 4 is characterized by driving the nozzle of a different path exclusively to the ink kind of the same color in a claim 1 or invention of 2 in the same printing position.

[0011] In a claim 1 or invention of 2, invention of a claim 5 has a nozzle train over black ink, and is characterized by making the nozzle to this black ink into a single tier.

[0012] In a claim 1 or invention of 2, invention of a claim 6 is characterized by arranging each recording head alternately while it shifts a nozzle train up and down for every recording head.

[0013]

[Embodiments of the Invention] Drawing 1 is drawing showing the nozzle side of the recording head by this invention, among drawing, 11 are a recording head and the nozzle group which becomes this recording head 11 from two or more trains L1, L2, and L3 (three trains when it is an example of illustration) from which the diameter of a nozzle differs is prepared. The nozzle with the big diameter of a nozzle in the nozzle train L1 (L) is [ two or more / (when it is an example of illustration) ]. In six pieces and the nozzle train L2, two or more (6 of the nozzle train L1 and the same number) nozzles (M) of the size of a medium in the nozzle train L3 [ the diameter of a nozzle ] Two or more (6 of the nozzle trains L1 and L2 and the same number) nozzles (S) with the small diameter of a nozzle are prepared, at the time of record, these are united, it is scanned by main scanning direction (the direction of X), each nozzle drives in the meantime according to recording information, and record of one line is performed. \*\* -- after making it like and completing record of one line, the recording paper is moved in the direction of specified quantity (one line above) vertical scanning (the direction of Y), the following one line is recorded, and it is recorded one by one similarly hereafter

[0014] Although according to the conventional technology shown in drawing 8 and 9 at that time the overprint of three pieces or the two ink drops of smallness is carried out to the same dot

position into size and it is made to record eight gradation on it. For example, even if it carries out the overprint of the inner ink drop to smallness and strikes one inner ink drop. Even if it almost carries out the overprint of the concentration (gradient) to the case where one inner ink drop is struck, with \*\*\*\*\* and smallness + size, inside + size, and + size in smallness +, the concentration (gradient) There can almost be no change with the case where one adult ink drop is recorded, the control circuit of a nozzle can serve as plurality, traverse speed of the main scanning direction of a recording head can just become slow, and, comparatively [ the ]. gradation nature cannot be expected.

[0015] this invention was made from the viewpoint like \*\*\*\*, in this invention, as only a single ink drop is not recorded on the same position in the record paper, it has it in it, the drive circuit of a nozzle is simplified, and further, improvement in the horizontal-scanning speed of a recording head is aimed at, and it is made to make quick recording rate in multi-gradation record. In addition, although it is made to obtain four gradation for the diameter of a nozzle as three adult kinds into smallness in the case of the example of illustration, that five or more kinds are sufficient can understand further two kinds (three gradation) of four kinds (five gradation) of this easily. The example which inclined and arranged in drawing 1 (B) the example which arranged the nozzle train in the right-angled direction to the main scanning direction of a recording head 11 may be shown in drawing 1 (A), and arrangement [ which ] may be used for it, moreover, as everyone knows. When are arranged aslant and the size of a recording head is made the same, the number of record dots per unit length can be made [ many ], and the length of the same, then the direction of vertical scanning of a recording head can be shortened for the number of record dots. In this invention, although which array method may be used, in order to give explanation brief, the case where the array method shown in drawing 1 (A) is used is hereafter explained to an example.

[0016] Although the example shown in drawing 1 (A) and (B) is a thing in the case of performing gradation record of a single color, it explains the gradation nature in color record hereafter. Drawing 2 is drawing for explaining the gradation nature in the case of performing color record, and 11M are a Magenta (M) and the recording head to which cyanogen (C) and 11Y inject the ink of yellow (Y) in 11C among drawing. Each recording heads 11M, 11C, and 11Y like the recording head shown in drawing 1 (A) It has into size the nozzle train of three trains (the number of the color types (M, C, Y) of ink) from which the diameter of a nozzle of smallness differs, and like the recording head which showed each recording head to drawing 1, although an overprint does not carry out to the same record position, by the recording head comrade from whom a color differs, the overprint is made possible. Therefore, in the example shown in drawing, color gradation record of 64 (4x4x4) passages can be performed.

[0017] Drawing 3 is drawing for explaining other examples of this invention, and inside of drawing and 11L is the color type (in the case of the example of illustration) of ink about the nozzle train of the big diameter of a nozzle. The recording head which has only the number of three colors of M, C, and Y (in the case of the example of illustration three trains of LM, LC, and LY), and 11M To the recording head and this appearance in which only the number of the color types (in the case of the example of illustration three colors of M, C, and Y) of ink has the nozzle train of the diameter of a nozzle of a medium (in the case of the example of illustration three trains of MM, MC, and MY), 11S By the recording head in which only the number of the color types of ink has the nozzle train of the small diameter of a nozzle, in this example, each recording heads 11L, 11M, and 11S consist of respectively same diameters of a nozzle (L, M, S), and manufacture of each recording head is easy. However, ink must supply only the part of the color type of ink to each recording head, and the supply system of ink becomes complicated. On the other hand, in the example shown in drawing 2, the nozzle from which the diameter of a nozzle differs is formed in each recording head, and although manufacture of each recording head is complicated, since supply of ink is good to each recording head in Isshiki, the supply system of ink becomes easy.

[0018] Drawing 4 is an important section block diagram for explaining other examples of this invention, 11L, 11M, and 11S among drawing the recording head to which only 11 Bk was added by this invention by the recording heads 11L, 11M, and 11S shown in drawing 3, respectively,

and the recording head which carries out the same operation -- this -- recording head 11Bk It has the nozzle train of one train which injects black (Bk) ink, and it is used only when binary--ization-recording a character. If it does in this way, it is not necessary to carry out an overprint and record of the character section can be made quick at the time of character record. In addition, although the example which constituted the nozzle Bk for black (Bk) on the nozzle (11L, 11M, 11S) and another object for pictures was shown in drawing 4 If you may prepare in the recording head for pictures, and one and it is made to include in the equal recording head of the diameter of a nozzle in one in that case (since the diameter of a nozzle of recording head 11M and the diameter of a nozzle of recording head 11Bk are equal in the case of the example of illustration) If it is incorporated in one, using the nozzle train of recording head 11Bk as recording head 11M, since manufacture of a recording head becomes easy and the one number of recording heads can be reduced, arrangement of a recording head becomes easier.

[0019] Drawing 5 is an important section cross section for explaining other examples of this invention, 11L, 11M, and 11S among drawing It sets in this example by the recording head which carries out the same operation as drawing 3 or the example shown in drawing 4. Like illustration, to the recording paper 14, each recording heads 11L, 11M, and 11S incline, are arranged, and can shorten the length of the main scanning direction (the direction of X) of a recording head by this.

[0020]

[Effect of the Invention] Clear multiple-value record can be performed with easy head composition, without complicating a nozzle drive circuit according to this invention so that clearly from the above explanation.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the nozzle side of the recording head by this invention.

[Drawing 2] It is drawing for explaining the gradation nature in the case of performing color record using the recording head by this invention.

[Drawing 3] It is drawing for explaining other examples of this invention.

[Drawing 4] It is an important section block diagram for explaining the example of further others of this invention.

[Drawing 5] It is an important section cross section for explaining the example of further others of this invention.

[Drawing 6] It is an important section outline perspective diagram for explaining an example of the ink jet printer of the conventional on-demand serial print form.

[Drawing 7] It is drawing showing an example at the time of recording the character A, using the conventional ink JIETO recording head.

[Drawing 8] It is drawing showing an example in the case of performing gradation record using the conventional ink jet printer.

[Drawing 9] It is drawing showing other examples in the case of performing gradation record using the conventional ink jet printer.

[Description of Notations]

11, 11M, 11C, 11Y, 11L, 11M, 11S [ — Carriage 2 is made to reciprocate to main scanning direction (the direction of X), and it is a guide rod and 14. / — 15 The recording paper, 16 / — Recording paper conveyance roller. ] — An ink-jet injection head (recording head), 12 — Carriage, 13

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-164706

(43)公開日 平成9年(1997)6月24日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/205		B 4 1 J	3/04
	2/21			1 0 3 X
	2/135			1 0 1 A
				1 0 3 N

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-327207

(22)出願日 平成7年(1995)12月15日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 村山 登

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

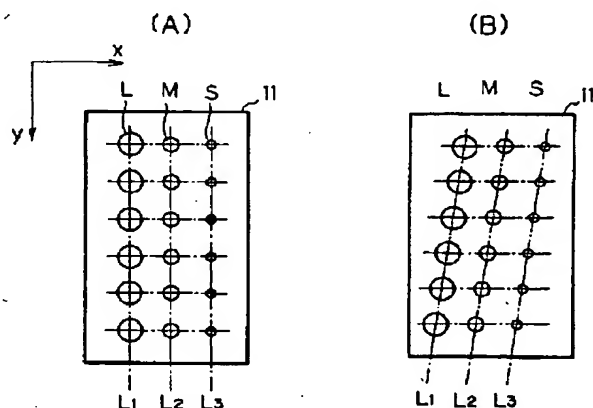
(74)代理人 弁理士 高野 明近 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57)【要約】

【課題】 インク滴の重ね打ちをなくし、しかも、1回の主走査で多値(階調)記録ができ、なおかつ、階調を鮮明に表現することのできるインクジェットプリンタを提供する。

【解決手段】 記録ヘッド11は、ノズル径が異なる複数列(L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>)のノズル群を記録ヘッド11の走査方向(X方向)と直交(図1(A))または斜め方向(図1(B))に有する。プリント用紙の同一の位置には複数のノズル列からノズル径(L, M, S)の異なるノズルを排他的に駆動して同一の位置にはドットサイズが異なる点を一回のヘッド走査で形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェットプリンタ用の記録ヘッドにおいて、該記録ヘッドは、ノズル径が異なる複数列のノズル群を該記録ヘッドの走査方向と直交または斜め方向に有し、プリント用紙の同一の位置には複数のノズル列からノズル径の異なるノズルを排他的に駆動して同一の位置にはドットサイズが異なる点を一回のヘッド走査で形成するようにしたことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項2】 インクジェットプリンタ用の記録ヘッドにおいて、該記録ヘッドは、ノズル径が異なる複数列のノズル群を該記録ヘッドの走査方向と直交または斜め方向に有するとともに、記録ヘッドをインクの色種の数だけ該記録ヘッドの主走査方向に有することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項3】 インクジェットプリンタ用の記録ヘッドにおいて、該記録ヘッドは、ノズル径の等しい列をインクの色種の数に等しい列数有するノズル群を該記録ヘッドの走査方向と直交または斜め方向に有するとともに、前記記録ヘッドをインクの色種の数だけ該記録ヘッドの主走査方向に有することを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項4】 同色のインク種に対して、同一の印字位置では異なる径のノズルを排他的に駆動することを特徴とする請求項1又は2に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項5】 黒インクに対するノズル列を有し、該黒インクに対するノズルを一例としたことを特徴とする請求項1又は2に記載のインクジェットプリント。

【請求項6】 各記録ヘッドごとにノズル列を上下にずらすとともに、各記録ヘッドを千鳥状に配設したことを特徴とする請求項1又は2に記載のインクジェットプリンタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インクジェットプリンタに関し、より詳細には、多値記録を行うインクジェット記録装置において、インクジェットヘッドの単一の主走査で1ラインの多値記録を可能とし、かつ、単一の記録位置に重ね打ちをしないようにし（カラー記録の場合には、色間での重ね打ちはするが、単一色についての重ね打ちはしないという意）、記録速度の向上を図ると共に、階調性の鮮明度の向上を図ったものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図6は、従来のオンデマンド・シリアルプリント型式のインクジェットプリンタの一例を説明するための要部概略斜視図で、図中、11はインクジェット噴射ヘッド（記録ヘッド）、12は記録ヘッド1を搭載したキャリッジ、13は該キャリッジ2を主走査方向（X方向）に往復動させるガイドロッド、14は記録

紙、15、16は記録紙14を副走査方向（Y方向）に搬送する搬送ローラで、周知のように、記録ヘッド11の記録紙14と対向した面には、図7に示すように、記録紙14の搬送方向（副走査方向のY方向）に1ライン記録分のインクジェット噴射ノズル $11_1, 11_2, \dots, 11_n$ が配設されており、この記録ヘッド11を主走査方向（X方向）に走査しながら各ノズルより選択的にインク滴を噴射して1ラインの記録を行い、次いで、記録紙14を主走査方向に1ライン分以上移動して、次の1ライン分を記録するものである。なお、図7には、記録ヘッド11を主走査してAという文字を記録した場合の例を示してある。

【0003】 図8は、上述のごときインクジェットプリンタを用いて階調記録を行う場合の一例を示す図で、図示例の場合、インクジェットヘッド11は、副走査方向（Y方向）に一行に、3ライン分のノズルが1ライン分ごとにノズル径を変えて配設されており、例えば、Lと印したノズル径の大きいノズル列を用いて1ラインの記録を行い、次いで、記録ヘッド又は記録紙を副走査方向に1ライン分移動して、Mと印したノズル径の中位のノズル列を用いて1ラインの記録を行い、次いで、再度、記録ヘッド又は記録紙を1ライン分移動して、今度は、Sと印したノズル径の小さいノズル列を用いて1ラインの記録を行い、これによって、主走査方向に3回走査することによって、小、中、大、小+中、小+大、中+大、小+中+大の計8通りの階調レベルを有する記録を行うようにしている。

【0004】 図9は、階調記録を行う場合の他の例を示す図で、この場合は、図8に示したL、M、Sのノズル列をそれぞれ別体として記録ヘッド11L、11M、11Sを構成し、これらを図示のように、主走査方向に並列に配設し、1回の主走査で1ラインの記録を行うようにしたものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 而して、図9に示した従来技術によると、1回の主走査で8階調の記録を行うことができ、非常に有効であるが、そのためには、一画素（同一位置）に2回又は3回と複数回インクを重ね打ちしなければならず、必ずしも、階調性が鮮明に現れない。例えば、小（S）のインク滴と大（L）のインク滴を重ね打ちした場合と、中（M）のインク滴と大（L）のインク滴を重ね打ちした場合と、更には、小（S）、中（M）、大（L）のインク滴を重ね打ちした場合とで、合計インク滴の量に対応した階調が得にくい。

【0006】 本発明は、上述のごときインク滴の重ね打ちをなくし、しかも、1回の主走査で多値（階調）記録ができ、なおかつ、階調を鮮明に表現することのできるインクジェットプリンタを提供することを目的としてなされたものである。



## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、インクジェットプリンタ用の記録ヘッドにおいて、該記録ヘッドは、ノズル径が異なる複数列のノズル群を該記録ヘッドの走査方向と直交または斜め方向に有し、プリント用紙の同一の位置には複数のノズル列からノズル径の異なるノズルを排他的に駆動して同一の位置にはドットサイズが異なる点を一回のヘッド走査で形成するようにしたこと。

【0008】請求項2の発明は、インクジェットプリンタ用の記録ヘッドにおいて、該記録ヘッドは、ノズル径が異なる複数列のノズル群を該記録ヘッドの走査方向と直交または斜め方向に有するとともに、記録ヘッドをインクの色種の数だけ該記録ヘッドの主走査方向に有することを特徴とするものである。

【0009】請求項3の発明は、インクジェットプリンタ用の記録ヘッドにおいて、該記録ヘッドは、ノズル径の等しい列をインクの色種の数に等しい列数有するノズル群を該記録ヘッドの走査方向と直交または斜め方向に有するとともに、前記記録ヘッドをインクの色種の数だけ該記録ヘッドの主走査方向に有することを特徴とするものである。

【0010】請求項4の発明は、請求項1又は2の発明において、同色のインク種に対して、同一の印字位置では異なる径のノズルを排他的に駆動することを特徴とするものである。

【0011】請求項5の発明は、請求項1又は2の発明において、黒インクに対するノズル列を有し、該黒インクに対するノズルを一列としたことを特徴とするものである。

【0012】請求項6の発明は、請求項1又は2の発明において、各記録ヘッドごとにノズル列を上下にずらすとともに、各記録ヘッドを千鳥状に配設したことを特徴とするものである。

## 【0013】

【発明の実施の形態】図1は、本発明による記録ヘッドのノズル面を示す図で、図中、11は記録ヘッドで、該記録ヘッド11には、ノズル径が異なる複数列L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>（図示例の場合、3列）からなるノズル群が設けられている。ノズル列L<sub>1</sub>には、ノズル径の大きなノズル（L）が複数個（図示例の場合、6箇）、ノズル列L<sub>2</sub>にはノズル径が中位の大きさのノズル（M）が複数個（ノズル列L<sub>1</sub>と同数の6箇）、ノズル列L<sub>3</sub>には、ノズル径が小さなノズル（S）が複数個（ノズル列L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>と同数の6箇）設けられており、記録時、これらが一体となって、主走査方向（X方向）に走査され、その間に、各ノズルが記録情報に応じ駆動され、1ラインの記録が行なわれる。斯様にして、1ラインの記録が終了すると、記録紙が所定量（1ライン分以上）副走査方向（Y方向）に移動され、次の1ラインが記録され、以

下、同様にして、順次記録されていく。

【0014】その際、図8、9に示した従来技術によると、同一のドット位置に、大、中、小の3個又は2個のインク滴を重ね打ちして、8階調の記録を行うようにしているが、例えば、小と中のインク滴を重ね打ちしても、中のインク滴1つを打っても、濃度（階調度）は中のインク滴を1つ打った場合とほとんど変わらず、また、小+大、中+大、小+中+大と重ね打ちしても、その濃度（階調度）は、大のインク滴を1つ記録した場合とほとんど変りはなく、ノズルの制御回路が複数となり、記録ヘッドの主走査方向の移動速度が遅くなるばかりで、その割には、階調性は期待できない。

【0015】本発明は、上述のごとき観点よりなされたもので、本発明においては、記録紙上の同一の位置には、単一のインク滴しか記録しないようにして、もって、ノズルの駆動回路を簡素化し、さらには、記録ヘッドの主走査速度の向上を図り、多階調記録における記録速度を速くするようにしたものである。なお、図示例の場合、ノズル径を小、中、大の3種類として4階調を得るようにしているが、これは、2種類（3階調）、4種類（5階調）、更には、5種類以上でもよいことは容易に理解できよう。また、図1（A）には、ノズル列を記録ヘッド11の主走査方向に対して直角方向に配設した例を、図1（B）には傾斜して配設した例を示し、いずれの配設を用いてもよい、しかし、周知のように、斜めに配設すると、記録ヘッドの大きさを同一にした場合は、単位長当りの記録ドット数を多くすることができ、また、記録ドット数を同一とすれば、記録ヘッドの副走査方向の長さを短くすることができる。本発明においては、いずれの配列方法を用いてもよいが、以下、説明を簡明にするために、図1（A）に示した配列方法を用いた場合を例に説明する。

【0016】図1（A）、（B）に示した例は、単一色の階調記録を行う場合のものであるが、以下、カラー記録における階調性について説明する。図2は、カラー記録を行う場合の階調性を説明するための図で、図中、11Mはマゼンタ（M）、11Cはシアン（C）、11Yはイエロー（Y）のインクを噴射する記録ヘッドで、各記録ヘッド11M、11C、11Yは、図1（A）に示した記録ヘッドと同様、大、中、小のノズル径の異なる3列（インクの色種（M、C、Y）の数）のノズル列を有し、各記録ヘッドは、図1に示した記録ヘッドと同様、同一の記録位置に対して重ね打ちを可能にしている。従って、図に示した例では、64（4×4×4）通りのカラー階調記録を行うことができる。

【0017】図3は、本発明の他の実施例を説明するための図で、図中、11Lは大きなノズル径のノズル列をインクの色種（図示例の場合、M、C、Yの3色）の数だけ（図示例の場合、LM、LC、LYの3列）有する

10

20

30

40

50

記録ヘッド、11Mは、中位のノズル径のノズル列をインクの色種（図示例の場合、M、C、Yの3色）の数だけ（図示例の場合、MM、MC、MYの3列）有する記録ヘッド、同様に、11Sは、小さなノズル径のノズル列をインクの色種の数だけ有する記録ヘッドで、この実施例においては、各記録ヘッド11L、11M、11Sは、それぞれ同一のノズル径（L、M、S）で構成されており、各記録ヘッドの製作が容易になっている。しかし、インクは、各記録ヘッドにインクの色種の分だけ供給しなければならず、インクの供給系統が複雑になる。

これに対して、図2に示した実施例においては、各記録ヘッドには、ノズル径の異なるノズルが形成されており、各記録ヘッドの製作は複雑であるが、インクの供給は、各記録ヘッドに対して一色でよいので、インクの供給系が簡単になる。

【0018】図4は、本発明の他の実施例を説明するための要部構成図で、図中、11L、11M、11Sは、それぞれ図3に示した記録ヘッド11L、11M、11Sと同様の作用をする記録ヘッドで、11Bkのみ本発明によって付加された記録ヘッドで、該記録ヘッド11Bkは、黒色（Bk）のインクを噴射する1列のノズル列を有し、文字を2値化記録する時のみ使用するようにになっている。このようにすると、文字記録時、重ね打ちをしなくてもよく、文字部の記録を速くすることができる。なお、図4には、黒（Bk）用のノズルBkを画像用のノズル（11L、11M、11S）と別体に構成した例を示したが、画像用の記録ヘッドと一体に設けてもよく、その場合、ノズル径の等しい記録ヘッドに一体的に組み込むようにすると（図示例の場合、記録ヘッド11Mのノズル径と記録ヘッド11Bkのノズル径が等しいので、記録ヘッド11Bkのノズル列を記録ヘッド11Mとして一体的に組み込めば）、記録ヘッドの製作が容易になり、また、記録ヘッドの数を1つ減らすことができるので、記録ヘッドの配設がより簡単になる。

【0019】図5は、本発明の他の実施例を説明するための要部断面図で、図中、11L、11M、11Sは、図3、或いは、図4に示した実施例と同様の作用をする

記録ヘッドで、この実施例においては、各記録ヘッド11L、11M、11Sは、図示のように、記録紙14に対して傾斜して配設されており、これによって、記録ヘッドの主走査方向（X方向）の長さを短くすることができる。

#### 【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、ノズル駆動回路を複雑にすることなく、かつ、簡単なヘッド構成で、鮮明な多値記録を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による記録ヘッドのノズル面を示す図である。

【図2】 本発明による記録ヘッドを用いてカラー記録を行う場合の階調性を説明するための図である。

【図3】 本発明の他の実施例を説明するための図である。

【図4】 本発明の更に他の実施例を説明するための要部構成図である。

【図5】 本発明の更に他の実施例を説明するための要部断面図である。

【図6】 従来のオンデマンド・シリアルプリント型式のインクジェットプリンタの一例を説明するための要部概略斜視図である。

【図7】 従来のインクジェット記録ヘッドを用いてAという文字を記録した場合の一例を示す図である。

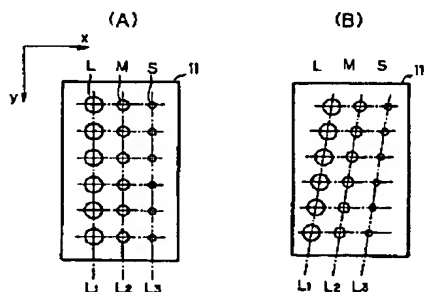
【図8】 従来のインクジェットプリンタを用いて階調記録を行う場合の一例を示す図である。

【図9】 従来のインクジェットプリンタを用いて階調記録を行う場合の他の例を示す図である。

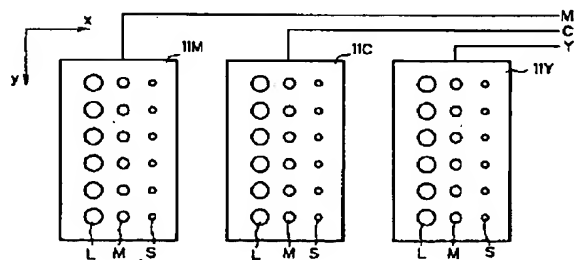
#### 【符号の説明】

11、11M、11C、11Y、11L、11M、11S…インクジェット噴射ヘッド（記録ヘッド）、12…キャリッジ、13…キャリッジ2を主走査方向（X方向）に往復動させガイドロッド、14…記録紙、15、16…記録紙搬送ローラ。

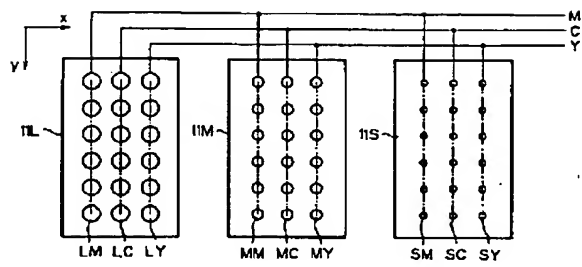
【図1】



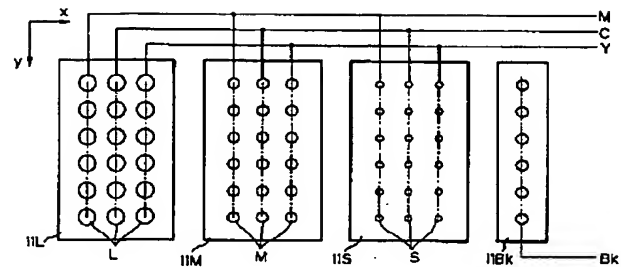
【図2】



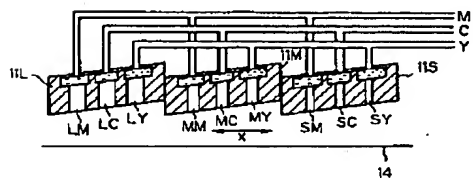
【図3】



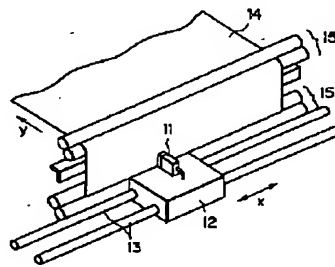
【図4】



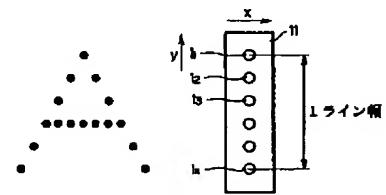
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

